

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年2月5日 (05.02.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/011869 A1

(51) 国際特許分類7: F28F 9/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/009327

(22) 国際出願日: 2003年7月23日 (23.07.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2002-217202 2002年7月25日 (25.07.2002) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 東洋ラジエータ株式会社 (TOYO RADIATOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒151-0053 東京都 渋谷区 代々木三丁目25番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 新長 秀幸 (SHINCHO, Shuko) [JP/JP]; 〒257-0031 神奈川県秦野市 曽屋 937 番地 Kanagawa (JP). 市川 智 (ICHIKAWA, Susumu) [JP/JP]; 〒257-0031 神奈川県秦野市 曽屋 937 番地 Kanagawa (JP). 斎藤 真樹 (SAITO, Masaki) [JP/JP]; 〒257-0031 神奈川県秦野市 曽屋 937 番地 Kanagawa (JP). 青山 忠道 (AOYAMA, Tadamichi) [JP/JP]; 〒257-0031 神奈川県秦野市 曽屋 937 番地 Kanagawa (JP).

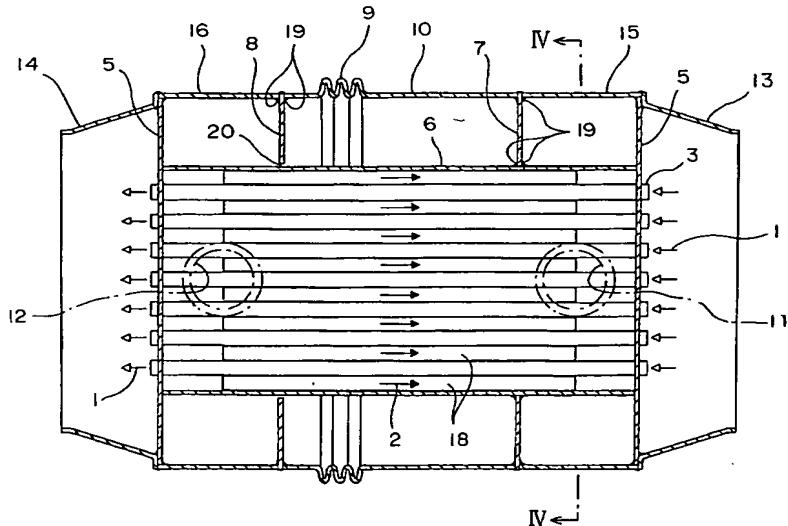
(74) 代理人: 富田 卓美 (KUBOTA, Takumi); 〒110-0003 東京都 台東区 根岸一丁目 1番 35号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(国内): CA, CN, KR, US.

(総葉有)

(54) Title: HEAT EXCHANGER

(54) 発明の名称: 热交換器



(57) Abstract: In a heat exchanger with a casing, having a large number of tubes where high temperature heating gas circulates, thermal stress is smoothly absorbed, and fluid to be heated or heated fluid circulates uniformly on the outer face side of each of the tubes. Both ends of a large number of flat tubes are joined to a pair of circular disk-like tube plates, the outer periphery of the flat tubes are covered by an inner tube with a square cross section with both end portions of the flat tube group left uncovered, and a pair of baffle plates is provided at both ends of the inner tube. The pair of the baffle plates is covered by hollow cylinder-like outer tube having a thermally expansible portion bent in a wave form. Inlet and outlet openings for fluid to be heated or heated fluid are provided between the pair of the baffle plates and individual tube plates.

(57) 要約: 加熱用の高温ガスが多数のチューブ内に流通するケーシング付き熱交換器において、熱応力を円滑に吸収すると共に、被加熱流体または加熱流体が各チューブ外側に均一に流通するものを提供するため、円板状の一对のチューブプレートに多数の偏平チューブの両端を接合すると共に、偏平チューブ群の両端部を残して、その外周に断面方形の内筒を被覆

WO 2004/011869 A1

(総葉有)



(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:
— 国際調査報告書

し、その内筒の両端に一对のバッフルプレートを配置する。さらに一对のバッフルプレートを熱膨張可能な波形曲折部を有する円筒状の外筒で被嵌し、一对のバッフルプレートと各チューブプレート間に被加熱流体または加熱流体の出入口を設ける。

明細書

熱交換器

技術分野

本発明は燃料電池用改質器等に用いられる高温度用熱交換器に関する。

5 背景技術

水素と酸素を燃料とする燃料電池では、その水素を高温度用熱交換器である改質器で生成している。この改質器は、メタノール等の炭化水素と水蒸気とを触媒中に導き、外部から熱を加えることにより生成している。

このような改質器用熱交換器として、特開2002-80203が知られている。

10 これは並列された多数の偏平チューブの両端を方形のチューブプレートに気密に接続しコアを形成し、一対のそのチューブプレート間を断面方形のケーシングで接続する。そしてケーシングの長手方向一端部外周及び他端部外周に夫々改質原料の入口と改質ガスの出口とを設け、チューブプレートの外周に燃焼用ガスの入口タンク及び出
15 口タンクを配置する。そしてケーシングとチューブプレートとの間に断面方形の蛇腹状の筒体を配置して、チューブとケーシングとの間に生じる熱応力を緩和するものである。

しかしながら、断面方形の蛇腹状の熱応力緩和手段は、その断面形状が方形であるが故に軸線方向に円滑に伸び難い欠点がある。それと共に、その制作が容易ではない。

また、ケーシングを円筒形に形成したのみでは、被加熱流体の流通をコア各部で均一
20 にすることができない。

そこで、本発明者は係る問題点を解決することを課題とする。

発明の開示

請求項 1 に記載の本発明は、内部と外部との一方側に加熱流体(1) が流通すると共に、他方側に被加熱流体(2) が流通する多数の並列された偏平チューブ(3) の集合体

5 によりなるコア(4) と、

夫々の偏平チューブ(3) の両端が、そのチューブ挿通孔に接合された一対の円板状のチューブプレート(5) と、

両チューブプレート(5) の近傍を除いて前記コア(4) の外周を被蔽する断面が方形の内筒(6) と、

10 一方のチューブプレート(5) に対向して、前記内筒(6) の一端部外周に被嵌された円形の外周を有する第 1 バッフルプレート(7) と、

その第 1 バッフルプレート(7) に一端が接合され、他端が他方に設けた外周の円形の第 2 バッフルプレート(8) または他方のチューブプレート(5) に接合され、軸線方向に熱膨張可能な波形曲折部(9) を外周に有する円筒状の外筒(10) と、

15 前記コア(4) の両端部位置で、夫々の前記内筒(6) の両端とチューブプレート(5) との間に設けられた被加熱流体(2) または加熱流体(1) の出口(11) と入口(12) と、
を具備し、前記一対のチューブプレート(5) に夫々加熱流体(1) または被加熱流体(2) の導入口(13) および導出口(14) が接続される熱交換器である。

請求項 2 に記載の本発明は、請求項 1 において、

20 前記他方のチューブプレート(5) に対向して、前記内筒(6) の他端部外周に外周の円形な第 2 バッフルプレート(8) の角形内周が内筒(6) の軸線方向に僅かに移動自在となるように被嵌され、

その第2バッフルプレート(8)の外周に前記外筒(10)の他端が接続固定され、前記内筒(6)の一端部外周に第1バッフルプレート(7)の角形内周が外筒(10)に固定されて被嵌され、

夫々のチューブプレート(5)とそれらに対向する第1バッフルプレート(7)、第2バッフルプレート(8)に両端が接続固定された円筒状の第1タンク本体(15)および第2タンク本体(16)を有する熱交換器である。

本発明の熱交換器は以上の構成からなり、次の効果を有する。即ち、少なくとも一つの第1バッフルプレート7が内筒6の一端部外周に被嵌され、内筒6の両端とチューブプレート5との間に被加熱流体または加熱流体の出口11、入口12が設けられ、外筒10が円筒状で、内筒6が断面方形であり、それがコア4の外周を被蔽する。そしてこの第1バッフルプレート7によって、被加熱流体2または加熱流体1を確実に内筒6内に導いて各部で均一に熱交換を行い得る。即ち、内筒6と第1バッフルプレート7との空間に被加熱流体2または加熱流体1が流通することを防止できる。

また、外筒10は円筒状に形成されその外周に熱膨張可能な波形曲折部9が設けられたものであるから、製造容易でその熱膨張に伴う伸縮が容易となり、耐久性の高いものとなる。

また、第2バッフルプレート8の角形内周が内筒6に被嵌されると共に、その内筒6に対して軸線方向に僅かに移動自在となるように構成されたものでは、コア4の伸びを波形曲折部9によりさらに有効に吸収することができる。それにより、耐久性の高い熱交換器となり得る。

図面の簡単な説明

図1は本発明の熱交換器の斜視図であり、図2は同熱交換器の分解説明図であって、

一部破断したもの、図3は同熱交換器の縦断面図であり、図4は図3のIV-IV矢視断面図であり、図5は同発明の他の実施の形態を示す熱交換器の縦断面図である。

発明を実施するための最良の形態

次に、図面に基づいて本発明の実施の形態につき説明する。

5 図1は本発明の熱交換器の斜視図であり、図2はその分解説明図、図3は図1の縦断面図、図4は図3のIV-IV矢視断面図である。

この熱交換器は、内部にインナーフィン17を有する多数の偏平チューブ3が並列されると共に、各偏平チューブ3間に触媒が担持されたアウターフィン18が配置され、その集合体によりコア4を構成する。そして夫々の偏平チューブ3の両端が、一
10 対の円板状のチューブプレート5のチューブ挿通孔に気密に接合される。

また、コア4の外周はチューブプレート5の近傍を除いて断面が方形の内筒6で被蔽される。この内筒6は、その両側に位置するサイド材が偏平チューブ3の長さよりも短く形成され、上下のプレートが略偏平チューブ3と同一長さに形成されている。その結果、内筒6の両端の両側部に偏平チューブ3の集合体の両端部が露出する。次
15 に、内筒6の外周には一対の第1バッフルプレート7、第2バッフルプレート8を介して外筒10が被嵌される。外筒10は、その一端部に軸線方向に熱膨張可能な波形曲折部9を有する円筒状に形成されたものである。

また、第1バッフルプレート7は図2に示す如く、一対の半割りプレート7a、7bを内筒6のサイド材端部の位置でその両側からコ字状開口部を挿入し、それらの継
20 目および内筒6との間を図3の如く気密に溶接固定したものである。さらに第1バッフルプレート7の外周と、外筒10の一端縁とが全周に渡って気密に溶接固定される。次に、第2バッフルプレート8は第1バッフルプレート7同様に二分割部材からな

り、その外周が外筒 10 の他端に気密に溶接固定される。しかしながら、その矩形内周と内筒 6 の外周との間は、図 3 の如く僅かに隙間が形成され、その部分は非溶接部 20 である。

次に、第 1 バッフルプレート 7 及び第 2 バッフルプレート 8 の外周と、それらに対 5 向するチューブプレート 5 の外周が、一対の円筒状の第 1 タンク 15、第 2 タンク 16 の両端部に気密に溶接固定される。そして第 1 タンク 15、第 2 タンク 16 に図 1 の如 10 く、出口 11、入口 12 が開口される。この例では、その開口には一対のパイプが突設され、それが各タンクの内部に連通する。また、一対のチューブプレート 5 の外周にはその軸線方向外側に先細りの筒状の導入口 13、導出口 14 が接合され、その先端に燃焼ガスの図示しないダクトが接続される。

このようにしてなる熱交換器は、導入口 13 に燃焼ガスである加熱流体 1 が導かれ、夫々の偏平チューブ 3 内を右方から左方に流通する。そして導出口 14 からそれが流出する。

次に、図 1 において水蒸気と炭化水素との混合体からなる被加熱流体 2 が入口 12 15 から第 2 タンク 16 内に導かれ、それが内筒 6 のサイド部材の左端とチューブプレート 5 との間から内筒 6 内に流入し、偏平チューブ 3 の外周及びアウターフィン 18 内を左方から右方に流通する。そして第 1 バッフルプレート 7 とそれに対向するチューブプレート 5 との間の第 1 タンク 15 内に流出し、それが出口 11 を介して外部に導かれる。そして加熱流体 1 と被加熱流体 2 との間に熱交換が行なわれ、被加熱流体 2 は 20 アウターフィン 18 に担持された触媒により改質ガスとなって燃料電池の発電部に導かれる。

このとき、夫々の偏平チューブ 3 内には、高温の加熱流体 1 が流通するため各偏平チューブ 3 は熱膨張する。すると、外筒 10 の加熱流体 1 の出口側近くの波形曲折部

9が伸びる。このとき、第2バッフルプレート8と内筒6との間は非溶接部20であるため、外筒10は波形曲折部9を介して円滑に熱膨張できる。

この波形曲折部9を加熱流体1の出口側近くに設けたのは、加熱流体1の影響を波形曲折部9に可能な限り及ぼさせないためである。

5 なお、第1バッフルプレート7と内筒6との間は溶接部19によって気密に溶接接合されているため、入口12から流入した被加熱流体2は確実に内筒6内の各部に均一に導かれ、内筒6と外筒10との空間を流通することはない。

図3の如く、この熱交換器は第1バッフルプレート7と第2バッフルプレート8とを一对有するが、それに代えて第2バッフルプレート8を省略してもよい。その場合10 には、外筒10と第2タンク16とが一体となる。

次に、図1～図4の実施の形態では、偏平チューブ3内に高温の加熱流体1を流させ、偏平チューブ3の外面側に被加熱流体2を流させたが、両流体を逆にしてもよい。即ち、図5の如く、偏平チューブ3内に左方から右方に被加熱流体2を流させ、加熱流体1を偏平チューブ3の外面側に右方から左方に流させ、両流体間に熱15 交換を行なうこともできる。このとき、加熱流体1は右側の入口12より流入し、左側の出口11より流出する。

請 求 の 範 囲

1. 内部と外部との一方側に加熱流体(1) が流通すると共に、他方側に被加熱流体(2) が流通する多数の並列された偏平チューブ(3) の集合体によりなるコア(4) と、

夫々の偏平チューブ(3) の両端が、そのチューブ挿通孔に接合された一対の円板状のチューブプレート(5) と、

両チューブプレート(5) の近傍を除いて前記コア(4) の外周を被蔽する断面が方形の内筒(6) と、

一方のチューブプレート(5) に対向して、前記内筒(6) の一端部外周に被嵌された円形の外周を有する第1バッフルプレート(7) と、

10 その第1バッフルプレート(7) に一端が接合され、他端が他方に設けた外周の円形の第2バッフルプレート(8) または他方のチューブプレート(5) に接合され、軸線方向に熱膨張可能な波形曲折部(9) を外周に有する円筒状の外筒(10) と、

前記コア(4) の両端部位置で、夫々の前記内筒(6) の両端とチューブプレート(5) との間に設けられた被加熱流体(2) または加熱流体(1) の出口(11) と入口(12) と、

15 を具備し、前記一対のチューブプレート(5) に夫々加熱流体(1) または被加熱流体(2) の導入口(13) および導出口(14) が接続される熱交換器。

2. 請求項1において、

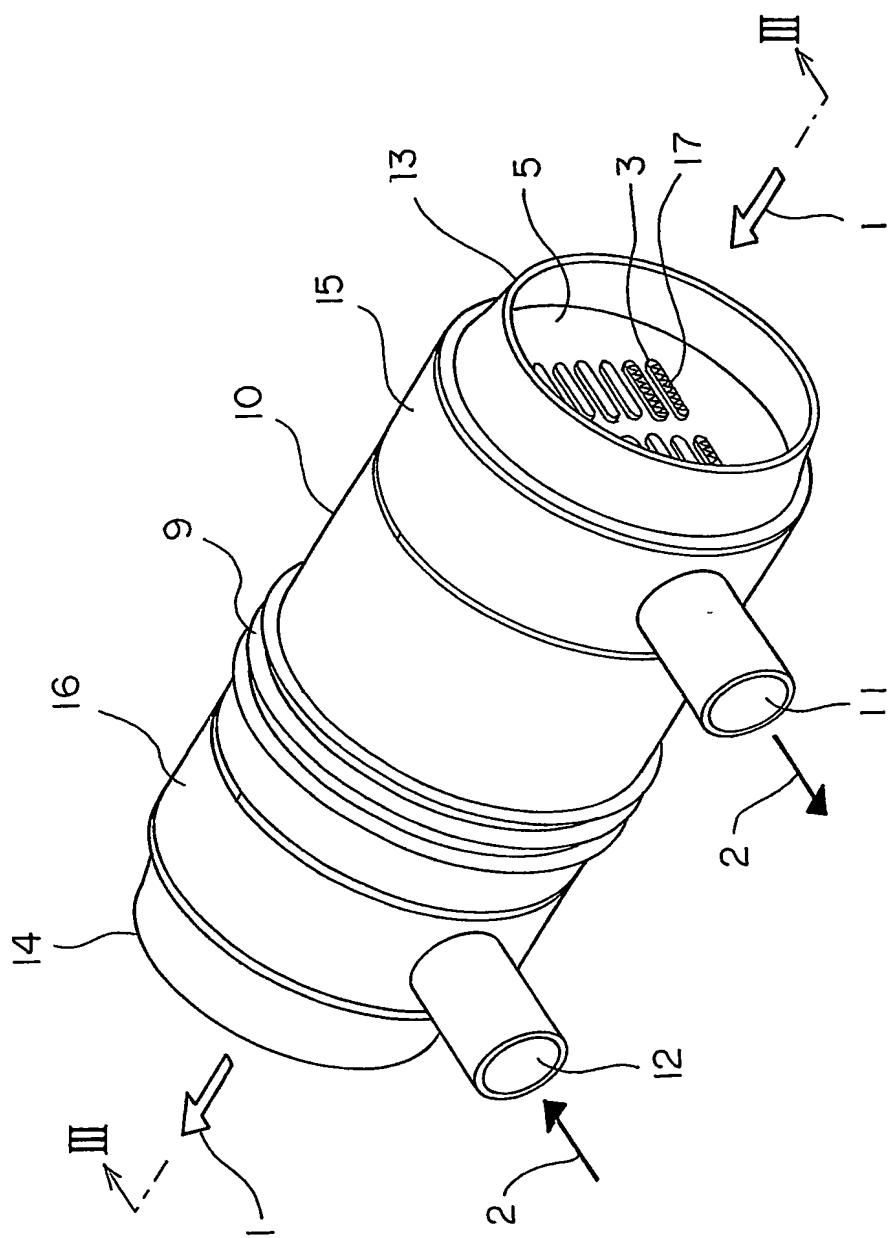
前記他方のチューブプレート(5) に対向して、前記内筒(6) の他端部外周に外周の円形な第2バッフルプレート(8) の角形内周が内筒(6) の軸線方向に僅かに移動自在となるように被嵌され、

その第2バッフルプレート(8) の外周に前記外筒(10) の他端が接続固定され、前記内筒(6) の一端部外周に第1バッフルプレート(7) の角形内周が外筒(10) に固定されて被嵌され、

夫々のチューブプレート(5) とそれらに対向する第1バッフルプレート(7)、第2バッフルプレート(8) に両端が接続固定された円筒状の第1タンク本体(15)および第2タンク本体(16)を有する熱交換器。

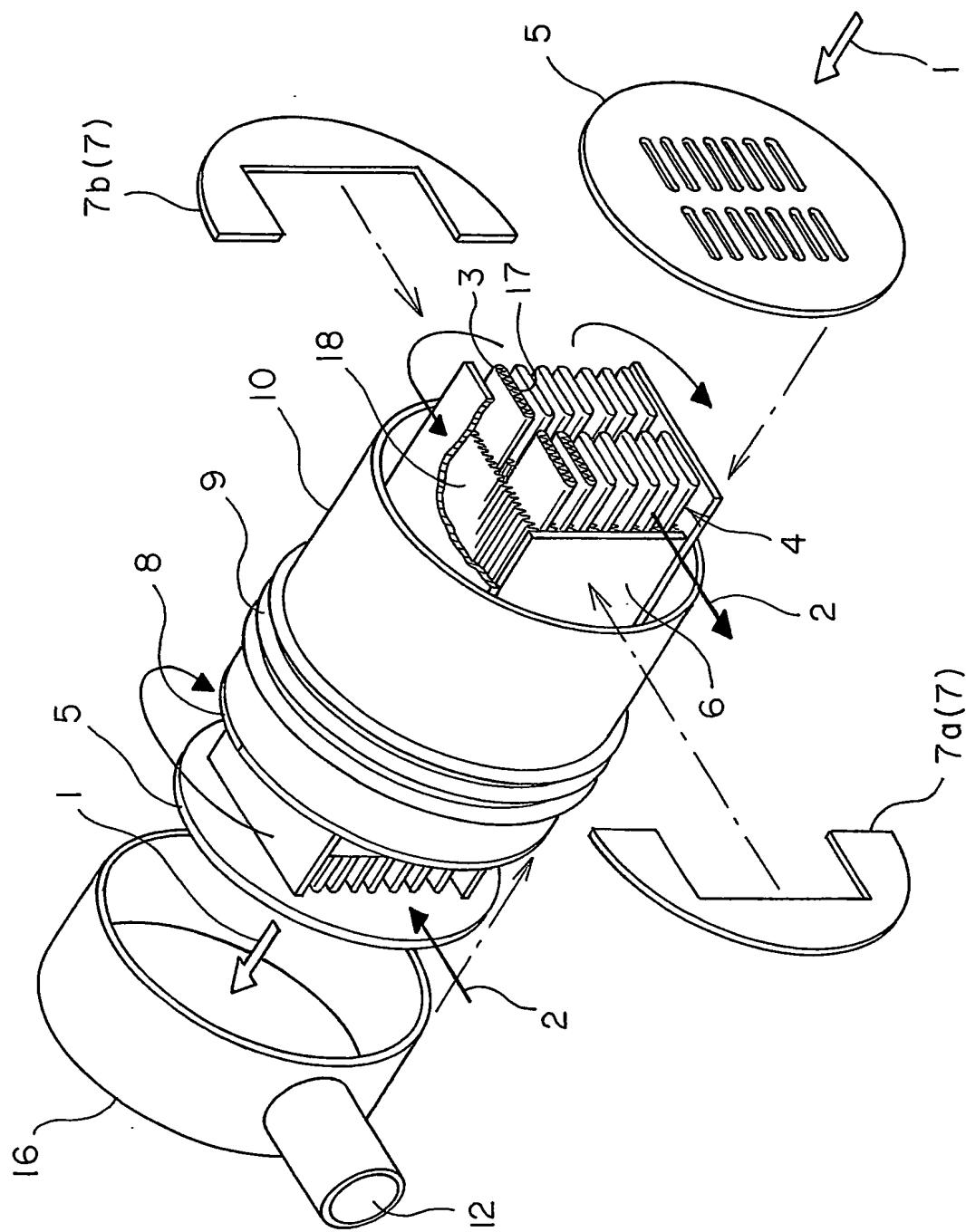
1 / 5

図 1



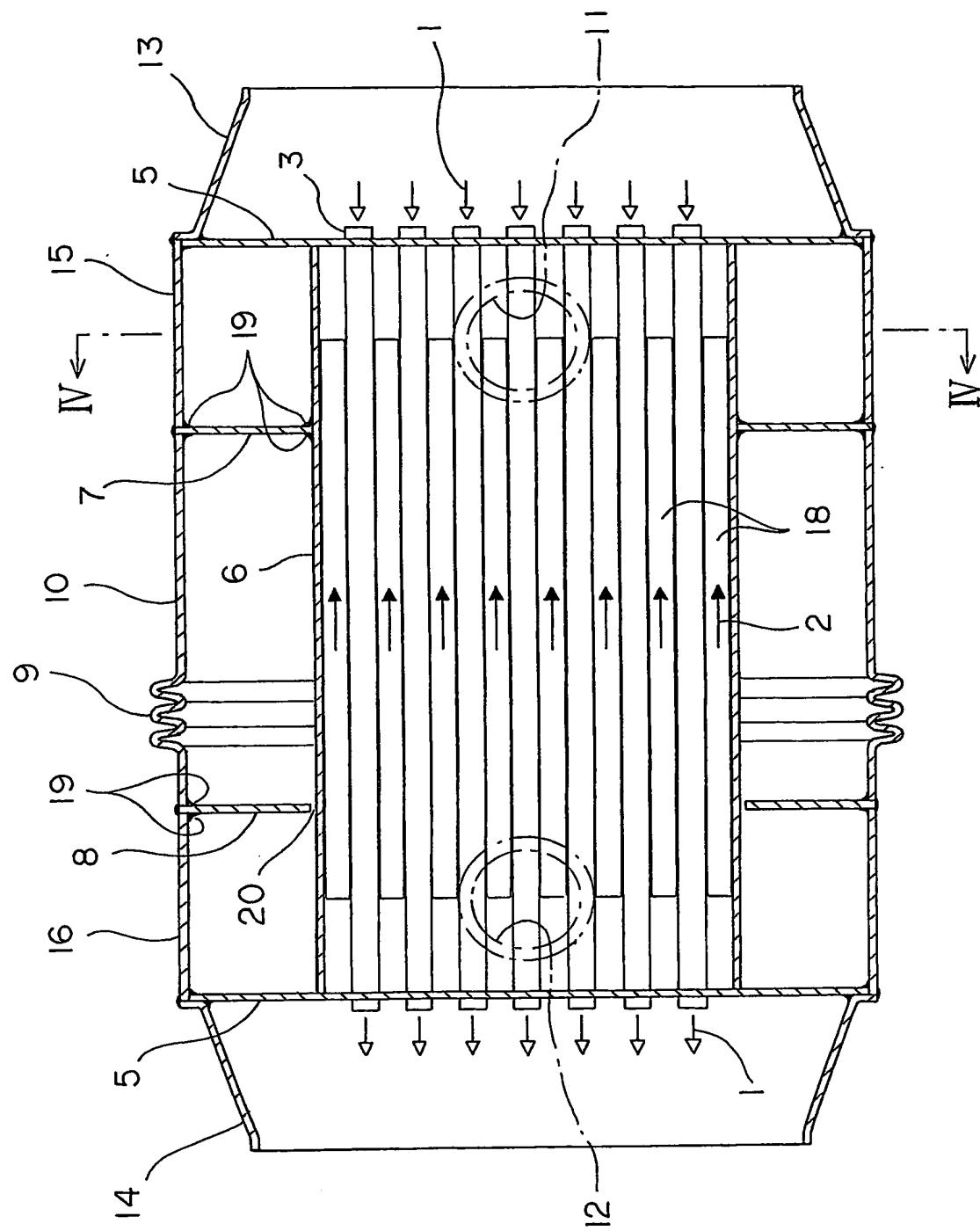
2 / 5

図 2



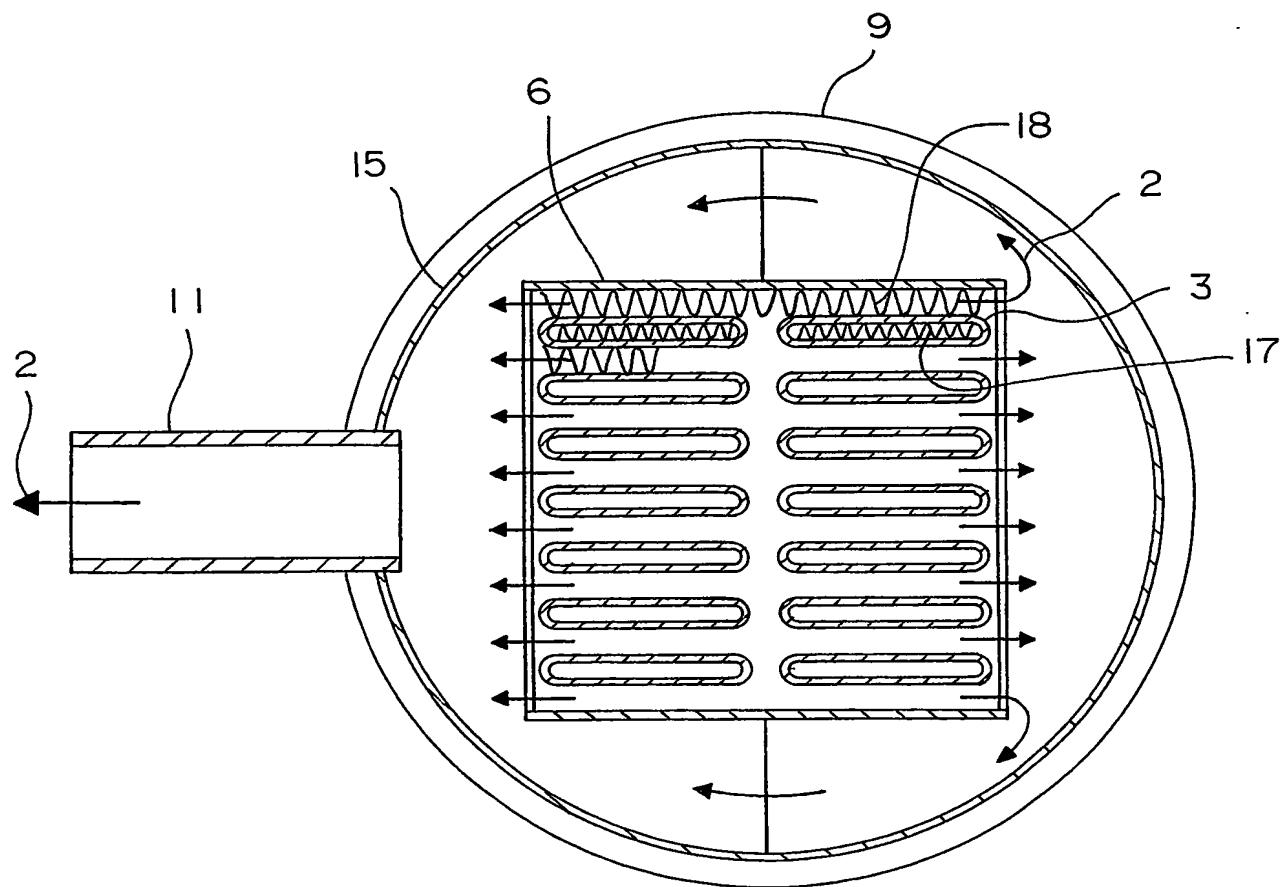
3 / 5

図 3



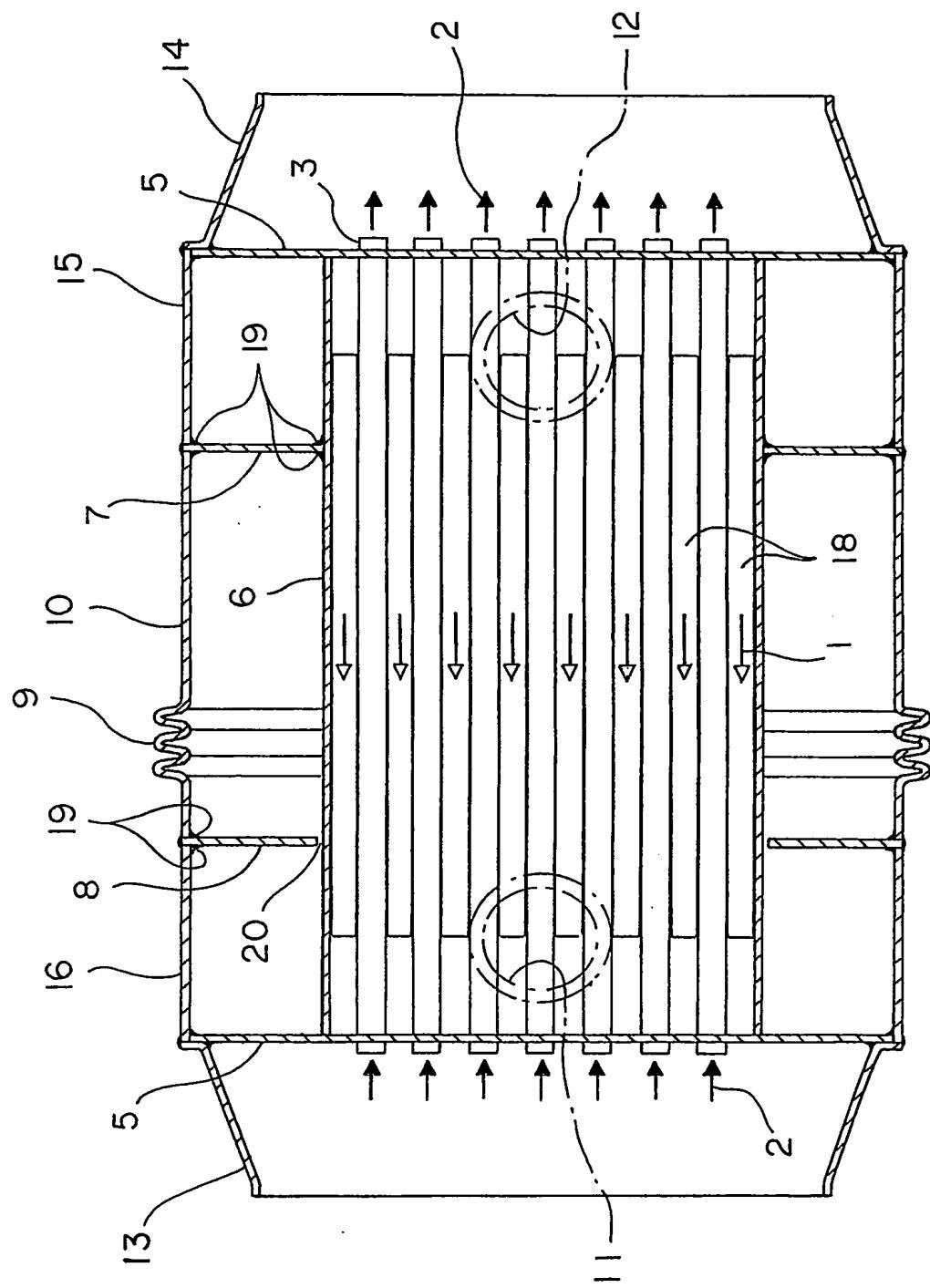
4 / 5

図 4



5 / 5

図 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/09327

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F28F9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F28F9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-80203 A (Nippon Soken, Inc.), 19 March, 2002 (19.03.02), All pages (Family: none)	1 2
Y A	JP 62-22994 A (Toshiba Corp.), 31 January, 1987 (31.01.87), All pages (Family: none)	1 2
A	JP 2002-107091 A (Toyo Radiator Co., Ltd.), 10 April, 2002 (10.04.02), All pages (Family: none)	2

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 October, 2003 (27.10.03)

Date of mailing of the international search report
11 November, 2003 (11.11.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' F 28F 9/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' F 28F 9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 2002-80203 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 2002. 03. 19, 全頁 (ファミリーなし)	1 2
Y A	JP 62-22994 A (株式会社東芝) 1987. 01. 31, 全頁 (ファミリーなし)	1 2
A	JP 2002-107091 A (東洋ラジエーター株式会社) 2002. 04. 10, 全頁 (ファミリーなし)	2

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 10. 03

国際調査報告の発送日

11.11.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長崎 洋一



3M

8610

電話番号 03-3581-1101 内線 3377